

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-165288

(43) Date of publication of application : 16. 06. 2000

---

(51) Int. CI. H04B 1/44

H01P 1/15

H03H 7/075

H03H 7/46

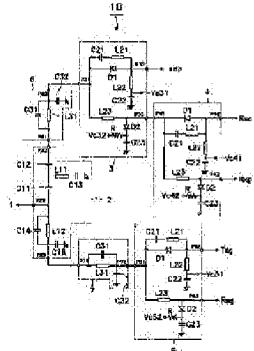
---

(21) Application number : 10-337471 (71) Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing : 27. 11. 1998 (72) Inventor : FURUYA KOJI  
NAKAJIMA NORIO

---

(54) COMPOSITE HIGH FREQUENCY COMPONENT AND MOBILE COMMUNICATION UNIT  
USING IT



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a composite high frequency component that requires no matching circuit and is made small in size and to obtain a mobile communication unit using it.

SOLUTION: The composite high frequency component 10 comprises a diplexer 2, 1st-3rd high frequency switches 3-5, and 1st and 2nd filters 6, 7. Then the diplexer 2 comprises 1st inductors L11, L12 and 1st capacitors C11-C15. Furthermore, the 1st-3rd high frequency switches 3-5 comprise 1st and 2nd diodes D1, D2, 2nd inductors L21-L23, and 2nd capacitors

C21-C23. Moreover, the 1st and 2nd filters 6, 7 comprise a 3rd inductor L31 and 3rd capacitors C31, C32.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3304901

[Date of registration] 10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] They are the compound RF components which constitute the front end section corresponding to the 1st and 2nd communication system equipped with the frequency which approached, and these 1st and 2nd communication system and the 3rd communication system with which frequencies differ. The diplexer which combines said the 1st thru/or

sending signal from the 3rd communication system in the case of transmission, and distributes an input signal to said the 1st thru/or 3rd communication system in the case of reception, The 1st high frequency switch divided into the transmitting section of said 1st and 2nd communication system, and the receive section of said 1st and 2nd communication system, The 2nd high frequency switch divided into the receive section of said 1st communication system, and the receive section of said 2nd communication system, The 3rd high frequency switch divided into said the 3rd transmitting section and receive section of communication system, The 1st filter which passes the transceiver signal of said 1st and 2nd communication system, The compound RF components characterized by uniting with the ceramic multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more sheet layers which consist of the 2nd filter which passes the transceiver signal of said 3rd communication system, and consist of ceramics.

[Claim 2] The compound radio-frequency head article according to claim 1 with which at least one of said the 1st and 2nd filters is characterized by being arranged at said transmitting section side of the latter part of said high frequency switch.

[Claim 3] Said diplexer consists of the 1st inductance component and the 1st capacitance component. Said 1st thru/or 3rd high frequency switch The 1st and 2nd switching elements, While it consists of the 2nd inductance component and the 2nd capacitance component and said 1st and 2nd filters consist of the 3rd inductance component and the 3rd capacitance component Said the 1st thru/or 3rd inductance component, said 1st [ the ], or the 3rd capacitance component, And claims 1 characterized by connecting said 1st and 2nd switching elements by the connecting means which is built in or carried in said ceramic multilayer substrate, and is formed in the interior of said ceramic multilayer substrate or compound RF components according to claim 2.

[Claim 4] The mobile communication device characterized by using a compound RF component according to claim 1 to 3.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mobile communication device using compound RF components and it available to three different communication system especially about the mobile communication device which used compound RF components and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The triple band cellular-phone machine which can operate is proposed by DCS (Digital Cellular System) and PCS (Personal Communication Services) which used it as current and a mobile communication device, two or more frequency bands, for example, 1.8GHz band, and GSM (Global System for Mobile communications) which used the 900MHz band.

[0003] Drawing 5 is the block diagram showing the front end section of a common triple band cellular-phone machine, and shows an example at the time of being referred to as GSM of a 900MHz band at the 3rd communication system with which DCS and PCS differ from them and the frequency of a 1.8GHz band to the 1st and 2nd communication system equipped with the frequency which approached.

[0004] The front end section of a triple band cellular-phone machine is equipped with an antenna 1, a diplexer 2, the 1st or the 3rd high frequency switch 3-5, and the 1st and 2nd filters 6 and 7. A diplexer 2 combines the sending signal of DCS, PCS, or GSM in the case of transmission, and bears the duty which distributes an input signal to DCS, PCS, or GSM in the case of reception. The 1st high frequency switch 3 switches the transmitting section [ of DCS and PCS ], and receive section side of DCS and PCS, the 2nd high frequency switch 4 switches the receive section Rxp side of PCS the receive section Rxd side of DCS, and the 3rd high frequency switch 5 bears the duty which switches a transmitting section [ of GSM ] Txg, and receive section Rxg side. The 1st filter 6 passes DCS and the transceiver signal of PCS, attenuates a secondary higher harmonic and the 3rd higher harmonic, and the 2nd filter 7 passes the transceiver signal of GSM, and it bears the duty which attenuates the 3rd higher harmonic.

[0005] Here, the case of DCS is first explained about actuation of a

triple band cellular-phone machine. In the case of transmission, the sending signal which turned ON PCS and the common transmitting section Txdp with the 1st high frequency switch 3, and passed delivery and the 1st filter 6 for the sending signal from the transmitting section Txdp in the 1st filter 6 is multiplexed by the diplexer 2, and it transmits from an antenna 1. In the case of reception, the input signal which received from the antenna 1 is separated spectrally by the diplexer 2. The input signal from an antenna 1 in the 1st filter 6 by the side of DCS and PCS Delivery, The input signal which turned the input signal which turned ON the receive section side with the 1st high frequency switch 3, and passed the 1st filter 6 the 2nd high frequency switch 4, turned ON the receive section Rxd of DCS with delivery and the 2nd high frequency switch 4, and passed the 2nd high frequency switch 4 is sent to the receive section Rxd of DCS. In addition, also when using PCS, it is transmitted and received in the same actuation.

[0006] Then, the case of GSM is explained. In the case of transmission, the sending signal which turned ON the transmitting section Txg with the 3rd high frequency switch 5, and passed delivery and the 2nd filter 7 for the sending signal from the transmitting section Txg in the 2nd filter 7 is multiplexed by the diplexer 2, and it transmits from an antenna 1. In the case of reception, the input signal which received from the antenna 1 is separated spectrally by the diplexer 2, and the input signal which turned the input signal from an antenna 1 as the 2nd filter 7 by the side of GSM, turned ON the receive section Rxg with delivery and the 3rd high frequency switch 5, and passed the 2nd filter 7 is sent to a receive section Rxg.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the triple band cellular-phone machine which is one of the above-mentioned conventional mobile communication devices, the high frequency switch and filter which constitute an antenna, a diplexer and a DCS system, and a GSM system are discrete, and since it is mounted on one and one circuit board, in order to secure the adjustment property, damping property, or isolation property of each component, it is necessary to add a matching circuit between a diplexer and a high frequency switch. Therefore, there was a problem that the circuit board was enlarged, consequently a triple band cellular-phone machine (mobile communication device) was enlarged by the increment in components mark and the increment in the component-side product accompanying it.

[0008] This invention is made in order to solve such a trouble, and it aims to let a matching circuit offer unnecessarily the mobile

communication device using the compound RF components and it which can miniaturize a circuit.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the trouble mentioned above the compound RF components of this invention They are the compound RF components which constitute the front end section corresponding to the 1st and 2nd communication system equipped with the frequency which approached, and these 1st and 2nd communication system and the 3rd communication system with which frequencies differ. The diplexer which combines said the 1st thru/or sending signal from the 3rd communication system in the case of transmission, and distributes an input signal to said the 1st thru/or 3rd communication system in the case of reception, The 1st high frequency switch divided into the transmitting section of said 1st and 2nd communication system, and the receive section of said 1st and 2nd communication system, The 2nd high frequency switch divided into the receive section of said 1st communication system, and the receive section of said 2nd communication system, The 3rd high frequency switch divided into said the 3rd transmitting section and receive section of communication system, The 1st filter which passes the transceiver signal of said 1st and 2nd communication system, It is characterized by uniting with the ceramic multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more sheet layers which consist of the 2nd filter which passes the transceiver signal of said 3rd communication system, and consist of ceramics.

[0010] Moreover, at least one of said the 1st and 2nd filters is characterized by being arranged at said transmitting section side of the latter part of said high frequency switch.

[0011] Moreover, said diplexer consists of the 1st inductance component and the 1st capacitance component. Said 1st thru/or 3rd high frequency switch The 1st and 2nd switching elements, While it consists of the 2nd inductance component and the 2nd capacitance component and said 1st and 2nd filters consist of the 3rd inductance component and the 3rd capacitance component Said the 1st thru/or 3rd inductance component, said 1st [ the ], or the 3rd capacitance component, And said 1st and 2nd switching elements are built in or carried in said ceramic multilayer substrate, and are characterized by connecting by the connecting means formed in the interior of said ceramic multilayer substrate.

[0012] The mobile communication device of this invention is characterized by using the compound RF components of a publication for the above.

[0013] The diplexer which makes compound RF components according to the

compound RF components of this invention, In order to unite the 1st thru/or the 3rd high frequency switch, and two or more sheet layers that become a list from the ceramics about the 1st and 2nd filters with the ceramic multilayer substrate which comes to carry out a laminating, The adjustment property, damping property, or isolation property of each component can be secured, and the matching circuit between the diplexer, 1st, and 3rd high frequency switches becomes unnecessary in connection with it.

[0014] According to the mobile communication device of this invention, in order to use compound RF components with an unnecessary matching circuit, the circuit board which constitutes the front end section corresponding to three communication system becomes small.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the circuit diagram of the 1st example of the compound RF components of this invention. The compound radio-frequency head article 10 consists of the diplexer 2, the 1st or the 3rd high frequency switch 3-5 shown in the block diagram of drawing 5 R>5, and the 1st and 2nd filters 6 and 7, and constitutes a part of front end section corresponding to DCS (1.8GHz band), PCS (1.8GHz band), and GSM (900MHz band) which are the 1st thru/or the 3rd communication system.

[0016] And the 1st port P61 of the 1st filter 6 is connected to the 2nd port P22, and the 1st port P71 of the 2nd filter 7 is connected to the 3rd port P23 for an antenna 1 in the 1st port P21 of a diplexer 2, respectively.

[0017] Moreover, the 1st port P31 of the 1st high frequency switch 3 is connected to the 2nd port P62 of the 1st filter 6, the common transmitting section Txdp of DCS and PCS is connected to the 2nd port P32 of the 1st high frequency switch 3, and the 1st port P41 of the 2nd high frequency switch 4 is connected to the 3rd port P33, respectively.

[0018] Furthermore, the receive section Rxd of DCS is connected to the 2nd port P42 of the 2nd high frequency switch 4, and the receive section Rxp of PCS is connected to the 3rd port P43, respectively.

[0019] Moreover, the 1st port P51 of the 3rd high frequency switch 5 is connected to the 2nd port P72 of the 2nd filter 7, the transmitting section Txg of GSM is connected to the 2nd port P52 of the 3rd high frequency switch 5, and the receive section Rgx of GSM is connected to the 3rd port P53, respectively.

[0020] A diplexer 2 consists of the 1st inductor L11 and L12 which is the 1st inductance component, and the 1st capacitor C11-C15 which is the

1st capacitance component.

[0021] And the series connection of the 1st capacitor C11 and C12 is carried out between the 1st port P21 and the 2nd port P22, and those nodes are grounded through the 1st inductor L11 and 1st capacitor C13.

[0022] Moreover, the parallel circuit which consists of the 1st inductor L12 and 1st capacitor C14 between the 1st port P21 and the 3rd port P23 is connected, and the 3rd port P23 side of the parallel circuit is grounded through the 1st capacitor C15.

[0023] The 1st high frequency switch 3 consists of the 1st and 2nd diodes D1 and D2 which are the 1st switching element, the 2nd inductor L21-L23 which is the 2nd inductance component, and the 2nd capacitor C21-C23 which is the 2nd capacitance component.

[0024] And the 1st diode D1 is connected so that a cathode may be on the 1st port P31 side between the 1st port P31 and the 2nd port P32, and the series circuit which becomes the 1st diode D1 from the 2nd inductor L21 and 2nd capacitor C21 is connected to juxtaposition.

[0025] Moreover, the 2nd port P32 side of the 1st diode D1, an anode is grounded through the 2nd inductor L22 and 2nd capacitor C22, and the 1st control terminal Vc31 is formed at the node of the 2nd inductor L22 and the 2nd capacitor C22.

[0026] Furthermore, the 2nd inductor L23 is connected between the 1st port P31 and the 3rd port P33. It is grounded through the 2nd diode D2 and 2nd capacitor C23, and the 2nd control terminal Vc32 is formed by the 3rd port P33 side of the 2nd inductor L23 through Resistance R at the node of the cathode of the 2nd diode D2, and the 2nd capacitor C23.

[0027] Under the present circumstances, the 2nd inductor L21 connected to the 1st diode D1 at juxtaposition is a shunt trap coil, and the 2nd inductor L22 is a choke coil.

[0028] The 1st filter 6 consists of the 3rd inductor L31 which is the 3rd inductance component, and the 3rd capacitor C31 and C32 which is the 3rd capacitance component.

[0029] And the series connection of the 3rd inductor L31 is carried out between the 1st port P61 and the 2nd port P62, and the 3rd capacitor C31 is connected to juxtaposition at the 3rd inductor L31.

[0030] Moreover, the 2nd port P62 side of the 3rd inductor L31 is grounded through the 3rd capacitor C32.

[0031] In addition, the 2nd and 3rd high frequency switches 4 and 5 are the same configurations as the 1st high frequency switch 3, and the 2nd filter 7 is the same configuration as the 1st filter 6.

[0032] Drawing 2 is an important section decomposition perspective view of compound RF components which has circuitry of drawing 1 . The

compound RF components 10 contain the ceramic multilayer substrate 11. To the ceramic multilayer substrate 11 Although not illustrated A diplexer 2 The 2nd inductor L21 and L23 of the 2nd inductor L21 and L23 of the 1st inductor L11 and L12 to constitute, the 1st capacitor C11-C15, and the 1st high frequency switch 3, the 2nd capacitor C21 and C22, and the 2nd high frequency switch 4, the 2nd capacitor C21, The 3rd inductor L31 which constitutes the 3rd inductor L31 which constitutes the 2nd inductor L21 and L23 of C22 and the 3rd high frequency switch 5, the 2nd capacitor C21 and C22, and the 1st filter 6, the 3rd capacitor C31 and C32, and the 2nd filter 7, The 3rd capacitor C31 and C32 is built in, respectively.

[0033] Moreover, the 1st and 2nd diodes D1 and D2 which constitute the 1st high frequency switch 3 which consists of a chip in the front face of the ceramic multilayer substrate 11, the 2nd inductor (choke coil) L22, the 2nd capacitor C23, resistance R The 1st and 2nd diodes D1 and D2 which constitute the 2nd high frequency switch 4, the 2nd inductor (choke coil) L22, the 2nd capacitor C23, Resistance R The 1st and 2nd diodes D1 and D2 which constitute the 3rd high frequency switch 5, the 2nd inductor (choke coil) L22, the 2nd capacitor C23, and Resistance R are carried, respectively.

[0034] Furthermore, it constructs in a base from the side face of the ceramic multilayer substrate 11, and 14 external terminal Ta-Tn is formed by screen-stencil etc., respectively. Six external terminal Ta-Tf is formed in the each side of a shorter side of the ceramic multilayer substrate 11 which, as for the another side long side side of the ceramic multilayer substrate 11, and the two remaining external terminals Tg and Tn, the ceramic multilayer substrate 11 faces on the other hand in a long side side and six external terminal Th-Tm of screen-stencil etc. among these external terminal Ta-Tn.

[0035] External terminal Ta-Tn and, respectively the 2nd and 3rd ports P42, P43, P52, and P53 of the 1st port [ of a diplexer 2 ] P21, 2nd port [ of the 1st high frequency switch 3 ] P32, 2nd, and 3rd high frequency switches 4 and 5, and the 1- the [ of the 3rd high frequency switch 3-5 ] -- one And it becomes the 2nd control terminal Vc31, Vc32, Vc41, Vc42, Vc51, and Vc52 and a grand terminal.

[0036] Moreover, on the ceramic multilayer substrate 11, the metal cap 12 is put so that the front face of the ceramic multilayer substrate 11 may be covered. Under the present circumstances, the external terminals Tg and Tn used as the grand terminal prepared in the each side of a shorter side which the metal cap 12 and the ceramic multilayer substrate 11 face are connected.

[0037] Here, actuation of the compound RF components 10 which have circuitry of drawing 1 is explained. first, in transmitting the sending signal of DCS or PCS (1.8GHz band) By impressing 1V to the 1st control terminal Vc31, impressing 0V to the 2nd control terminal Vc32 in the 1st high frequency switch 3, respectively, and connecting the 1st port P31 and 2nd port P32 of the high frequency switch 3 [ 1st ] The sending signal of DCS or PCS passes the 1st high frequency switch 3, 1st filter 6, and diplexer 2, and is transmitted from an antenna 1. Under the present circumstances, the 1st filter 6 passes the sending signal of DCS and PCS, and is attenuating the secondary higher harmonic and the 3rd higher harmonic.

[0038] In addition, in the 2nd and 3rd high frequency switches 4 and 5, 0V are impressed to the 1st control terminal Vc41 and Vc51, 1V are impressed to the 2nd control terminal Vc42 and Vc52, respectively, and the 2nd and 3rd high frequency switches 4 and 5 are intercepted.

[0039] subsequently, in transmitting the sending signal of GSM (900MHz band) By impressing 1V to the 1st control terminal Vc51, impressing 0V to the 2nd control terminal Vc52 in the 3rd high frequency switch 5, respectively, and connecting the 3rd port P51 and 2nd port P52 of the high frequency switch 5 [ 1st ] The sending signal of GSM passes the 3rd high frequency switch 5, 2nd filter 7, and diplexer 2, and is transmitted from an antenna 1. Under the present circumstances, the 2nd filter 7 passes the sending signal of GSM, and is attenuating the 3rd higher harmonic.

[0040] In addition, in the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4, 0V are impressed to the 1st control terminal Vc31 and Vc41, 1V are impressed to the 2nd control terminal Vc32 and Vc42, respectively, and the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4 are intercepted.

[0041] subsequently, in receiving the input signal of DCS In the 1st high frequency switch 3 for the 1st control terminal Vc31 0V Impress 1V to the 2nd control terminal Vc32, respectively, and the 1st port P31 and 3rd port P33 of the high frequency switch 3 are connected to it. [ 1st ] By impressing 0V to the 1st control terminal Vc41, impressing 1V to the 2nd control terminal Vc42 in the 2nd high frequency switch 4, respectively, and connecting the 2nd port P41 and 3rd port P43 of the high frequency switch 4 [ 1st ] The input signal of DCS received from the antenna 1 passes the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4 in a diplexer 2, the 1st filter 6, and a list, and is sent to the receive section Rxd of DCS. Under the present circumstances, the 1st filter 6 passes the input signal of DCS, and is attenuating the secondary higher harmonic and the 3rd higher harmonic.

[0042] In addition, in the 3rd high frequency switch 5, 0V are impressed to the 1st control terminal Vc51, 1V are impressed to the 2nd control terminal Vc52, respectively, and the 3rd high frequency switch 5 is intercepted.

[0043] subsequently, in receiving the input signal of PCS In the 1st high frequency switch 3 for the 1st control terminal Vc31 0V Impress 1V to the 2nd control terminal Vc32, respectively, and the 1st port P31 and 3rd port P33 of the high frequency switch 3 are connected to it. [ 1st ] By impressing 1V to the 1st control terminal Vc41, impressing 0V to the 2nd control terminal Vc42 in the 2nd high frequency switch 4, respectively, and connecting the 2nd port P41 and 2nd port P42 of the high frequency switch 4 [ 1st ] The input signal of PCS received from the antenna 1 passes the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4 in a diplexer 2, the 1st filter 6, and a list, and is sent to the receive section Rxp of PCS. Under the present circumstances, the 1st filter 6 passes the input signal of PCS, and is attenuating the secondary higher harmonic and the 3rd higher harmonic.

[0044] In addition, in the 3rd high frequency switch 5, 0V are impressed to the 1st control terminal Vc51, 1V are impressed to the 2nd control terminal Vc52, respectively, and the 3rd high frequency switch 5 is intercepted.

[0045] subsequently, in receiving the input signal of GSM By impressing 0V to the 1st control terminal Vc51, impressing 1V to the 2nd control terminal Vc52 in the 3rd high frequency switch 5, respectively, and connecting the 3rd port P51 and 3rd port P53 of the high frequency switch 5 [ 1st ] The input signal of GSM received from the antenna 1 passes a diplexer 2, the 2nd filter 7, and the 3rd high frequency switch 5, and is sent to the receive section Rxg of GSM. Under the present circumstances, the 2nd filter 7 passes the input signal of GSM, and is attenuating the 3rd higher harmonic.

[0046] In addition, in the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4, 0V are impressed to the 1st control terminal Vc31 and Vc41, 1V are impressed to the 2nd control terminal Vc32 and Vc42, respectively, and the 1st and 2nd high frequency switches 3 and 4 are intercepted.

[0047] The diplexer which makes compound RF components according to the compound RF components of the 1st above-mentioned example, In order to unite the 1st thru/or the 3rd high frequency switch, and two or more sheet layers that become a list from the ceramics about the 1st and 2nd filters with the ceramic multilayer substrate which comes to carry out a laminating, The adjustment property, damping property, or isolation property of each component can be secured, and the matching circuit

between the diplexer, 1st, and 3rd high frequency switches becomes unnecessary in connection with it.

[0048] Therefore, the miniaturization of compound RF components is attained. Incidentally, it became possible to unite the 1st and 2nd filters with the ceramic multilayer substrate of 6.3mmx5mmx2mm magnitude at a diplexer, the 1st or the 3rd high frequency switch, and a list.

[0049] Moreover, a diplexer consists of the 1st inductor and the 1st capacitor. While the 1st thru/or 3rd high frequency switch consists of the 1st and 2nd diodes, the 2nd inductor, and the 2nd capacitor and the 1st and 2nd filters consist of the 3rd inductor and the 3rd capacitor. They are built in or carried in a ceramic multilayer substrate, since it connects by the connecting means formed in the interior of a ceramic multilayer substrate, compound RF components can consist of one ceramic multilayer substrate, and a miniaturization can be realized. In addition, it becomes possible to be able to improve loss by wiring between components, consequently to improve loss of a compound RF entire component.

[0050] Furthermore, since the die length of the stripline electrode used as an inductor can be shortened according to the wavelength compaction effectiveness, the insertion loss of these stripline electrodes can be raised. Consequently, a miniaturization and low-loss-izing of compound RF components are realizable. Therefore, the miniaturization and high-performance-izing of a mobile communication device which carry this compound RF component are also realizable for coincidence.

[0051] Drawing 3 is the block diagram of the 2nd example of the compound radio-frequency head article of this invention. The compound RF components 20 differ in the arrangement location of the 1st and 2nd filters 6 and 7 as compared with the compound RF components 10 ( drawing 1 ) of the 1st example.

[0052] That is, the 2nd filter 7 is arranged between the 3rd high frequency switch 4 and the transmitting section Txg of GSM, respectively between the transmitting sections Txdp of the 1st high frequency switch 3, DCS, and PCS with the 1st common filter 6.

[0053] According to the compound radio-frequency head article of the 2nd above-mentioned example, since a filter is arranged between a high frequency switch and the transmitting section, distortion of the high power amplifier which is in the transmitting section in the case of transmission can be attenuated with this filter. Therefore, the insertion loss of a receiving side is improvable.

[0054] Drawing 4 is the block diagram showing a part of configuration of the triple band cellular-phone machine which is a mobile transmitter,

and shows an example which combined DCS and PCS of a 1.8GHz band, and GSM of a 900MHz band. The triple band cellular-phone machine 30 is equipped with an antenna 1 and the compound RF components 10 ( drawing 1 ).

[0055] And the receive section Rxg of the common transmitting sections Txg and GSM of the receive sections Rxd and GSM of the receive sections Rxp and DCS of the transmitting sections Txdp and PCS of DCS and PCS is connected to ports P32, P42, P43, P52, and P53 for an antenna 1 in the port P11 of the compound RF components 10, respectively.

[0056] According to the above-mentioned triple band cellular-phone machine, it is small, and since the compound RF components of low loss are used, the miniaturization and high-performance-izing of a mobile communication device which carry this compound RF component are realizable.

[0057] In addition, the same effectiveness is acquired even if it uses the compound RF components 20 ( drawing 3 ) for the compound RF components 10.

[0058]

[Effect of the Invention] The diplexer which makes compound RF components according to the compound RF components of claim 1, In order to unite the 1st thru/or the 3rd high frequency switch, and two or more sheet layers that become a list from the ceramics about the 1st and 2nd filters with the ceramic multilayer substrate which comes to carry out a laminating, The adjustment property, damping property, or isolation property of each component can be secured, and the matching circuit between the diplexer, 1st, and 3rd high frequency switches becomes unnecessary in connection with it.

[0059] Therefore, since components mark can be reduced, the miniaturization of the compound RF components which constitute the front end section corresponding to the 1st thru/or the 3rd communication system is attained.

[0060] According to the compound radio-frequency head article of claim 2, since a filter is arranged between a high frequency switch and the transmitting section, distortion of the sending signal by the high power amplifier constituted in the transmitting section can be attenuated.

Therefore, the insertion loss of a receive section is improvable.

[0061] According to the compound RF components of claim 3, a diplexer The 1st inductance component, It consists of the 1st capacitance component. The 1st thru/or 3rd high frequency switch While it consists of the 1st and 2nd switching elements, the 2nd inductance component, and the 2nd capacitance component and the 1st and 2nd filters consist of the

3rd inductance component and the 3rd capacitance component. They are built in or carried in a ceramic multilayer substrate, since it connects by the connecting means formed in the interior of a ceramic multilayer substrate, compound RF components can consist of one ceramic multilayer substrate, and a miniaturization can be realized further. In addition, it becomes possible to be able to improve loss by wiring between components, consequently to improve loss of a compound RF entire component.

[0062] Moreover, since the die length of the stripline electrode used as each inductance component can be shortened according to the wavelength compaction effectiveness, the insertion loss of these stripline electrodes can be raised. Consequently, a miniaturization and low-loss-izing of compound RF components are realizable.

[0063] According to the mobile communication device of claim 5, it is small, and since the compound RF components of low loss are used, the miniaturization and high-performance-izing of a mobile communication device which carry this compound RF component are realizable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram of the 1st example concerning the compound RF components of this invention.

[Drawing 2] It is the important section decomposition perspective view of the compound RF components of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the circuit diagram of the 2nd example concerning the compound RF components of this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram showing a part of configuration of the mobile transmitter using the compound radio-frequency head article

of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the front end section of a common triple band cellular-phone machine (mobile communication device).

[Description of Notations]

10 20 Compound RF components

2 Diplexer

3-5 the 1- 3rd high frequency switch

6 Seven The 1st and 2nd filter

11 Ceramic Multilayer Substrate

30 Mobile Transmitter (Triple Band Cellular-Phone Machine)

C11-C15, C21-C23, and C31 and C32 the 1- 3rd capacitance component

D1, D2 The 1st and 2nd switching element

L11, L12, L21-L23, and L31 the 1- 3rd inductor component

Txdp, Txg Transmitting section

Rxd, Rxp, Rxg Receive section

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

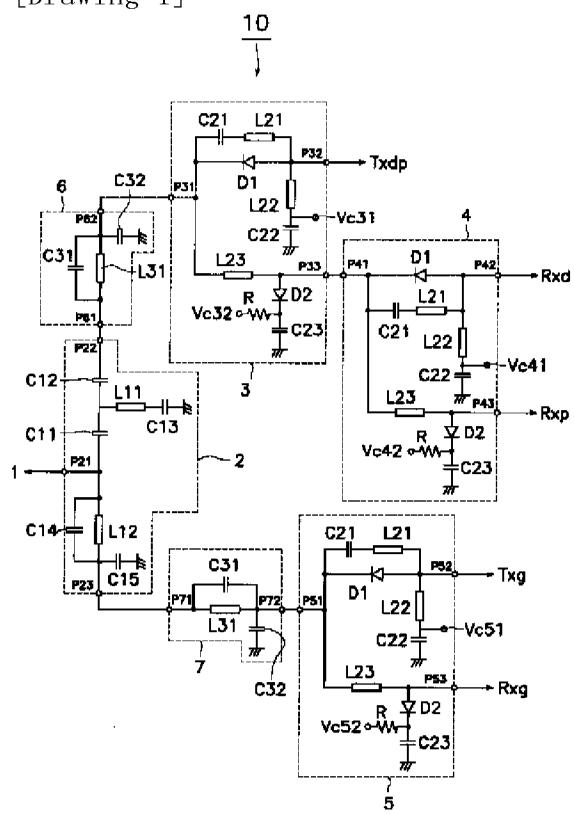
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

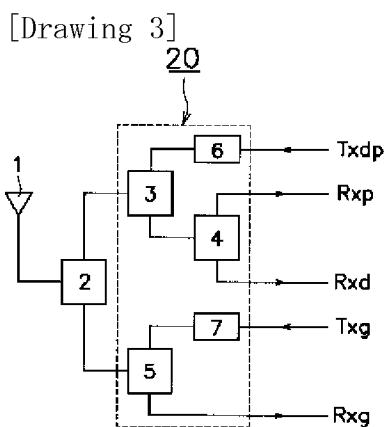
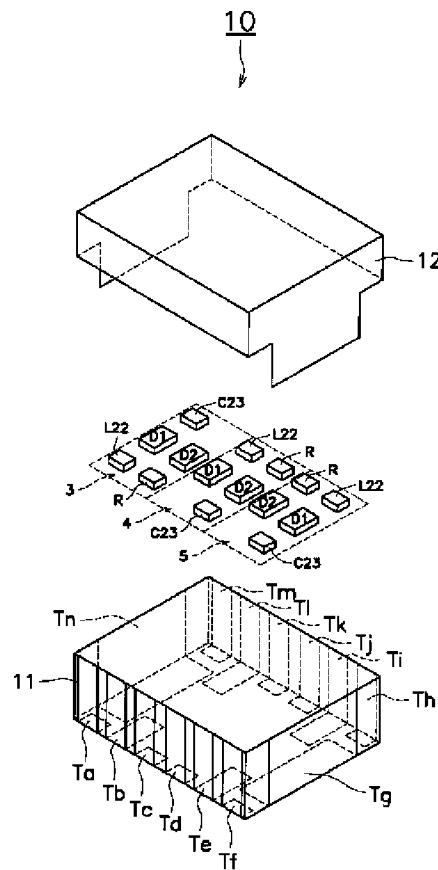
DRAWINGS

---

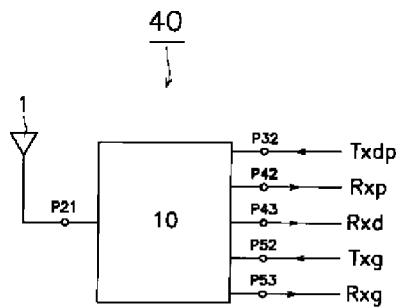
[Drawing 1]



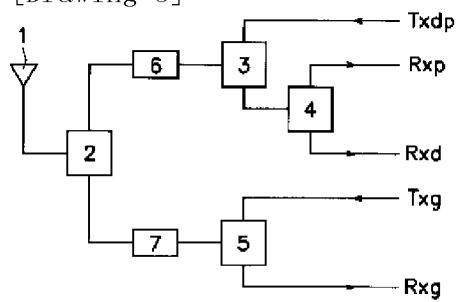
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 5]




---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-165288  
(P2000-165288A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 B	1/44	H 0 4 B	5 J 0 1 2
H 0 1 P	1/15	H 0 1 P	5 J 0 2 4
H 0 3 H	7/075	H 0 3 H	A 5 K 0 1 1
	7/46	7/46	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

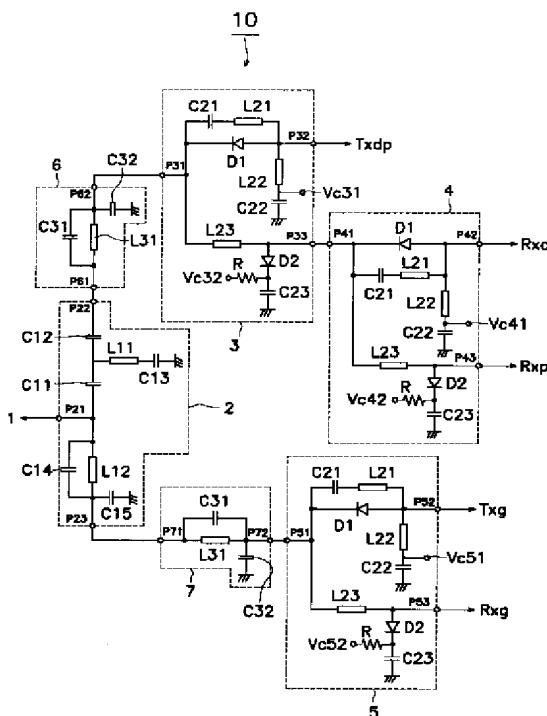
(21)出願番号	特願平10-337471	(71)出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡市天神二丁目26番10号
(22)出願日	平成10年11月27日(1998.11.27)	(72)発明者	降谷 孝治 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		(72)発明者	中島 規巨 京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
		F ターム(参考)	5J012 BA03 BA04 5J024 AA01 BA04 CA03 DA04 DA25 DA35 EA05 FA00 5K011 AA16 DA01 DA21 DA22 DA27 JA01 KA00

## (54)【発明の名称】複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置

## (57)【要約】

【課題】 整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置を提供する。

【解決手段】 複合高周波部品10は、ダイプレクサ2、第1乃至第3の高周波スイッチ3～5、第1及び第2のフィルタ6、7からなる。そして、ダイプレクサ2は、第1のインダクタL11、L12、第1のコンデンサC11～C15で構成される。また、第1乃至第3の高周波スイッチ3～5は、第1及び第2のダイオードD1、D2、第2のインダクタL21～L23、第2のコンデンサC21～C23で構成される。さらに、第1及び第2のフィルタ6、7は、第3のインダクタL31、第3のコンデンサC31、C32で構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムと、該第1及び第2の通信システムと周波数が異なる第3の通信システムとに対応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品であって、送信の際には前記第1乃至第3の通信システムからの送信信号を結合し、受信の際には前記第1乃至第3の通信システムに受信信号を分配するダイプレクサと、前記第1及び第2の通信システムの送信部と前記第1及び第2の通信システムの受信部とに分離する第1の高周波スイッチと、前記第1の通信システムの受信部と前記第2の通信システムの受信部とに分離する第2の高周波スイッチと、前記第3の通信システムの送信部と受信部とに分離する第3の高周波スイッチと、前記第1及び第2の通信システムの送受信信号を通過させる第1のフィルタと、前記第3の通信システムの送受信信号を通過させる第2のフィルタとからなり、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化されることを特徴とする複合高周波部品。

【請求項2】 前記第1及び第2のフィルタの少なくとも1つが、前記高周波スイッチの後段の前記送信部側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の複合高周波部品。

【請求項3】 前記ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、及び第1のキャパシタンス素子で構成され、前記第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、及び第2のキャパシタンス素子で構成され、前記第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、及び第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、

前記第1乃至第3のインダクタンス素子、前記第1乃至第3のキャパシタンス素子、及び前記第1及び第2のスイッチング素子が、前記セラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、前記セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の複合高周波部品。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の複合高周波部品を用いたことを特徴とする移動体通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置に関し、特に、3つの異なる通信システムに利用可能な複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、移動体通信装置として、複数の周波数帯域、例えば1.8GHz帯を使用したDCS(Digital Cellular System)及びPCS(Personal Communication Services)と900MHz帯を使用したGSM(Global System for Mobile communications)とで動作が可能なトリプルバンド携帯電話器が提案されている。

【0003】図1は、一般的なトリプルバンド携帯電話器のフロントエンド部を示すブロック図であり、近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムに1.8GHz帯のDCS及びPCS、それらと周波数が異なる第3の通信システムに900MHz帯のGSMとした場合の一例を示したものである。

【0004】トリプルバンド携帯電話器のフロントエンド部は、アンテナ1、ダイプレクサ2、第1乃至第3の高周波スイッチ3～5、第1及び第2のフィルタ6、7を備える。ダイプレクサ2は、送信の際にはDCS、PCSあるいはGSMの送信信号を結合し、受信の際にはDCS、PCSあるいはGSMに受信信号を分配する役目を担う。第1の高周波スイッチ3は、DCS及びPCSの送信部側とDCS及びPCSの受信部側とを切り換える。第2の高周波スイッチ4は、DCSの受信部Rx d側とPCSの受信部Rx p側とを切り換える。第3の高周波スイッチ5は、GSMの送信部Tx g側と受信部Rx g側とを切り換える役目を担う。第1のフィルタ6は、DCS、PCSの送受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させ、第2のフィルタ7は、GSMの送受信信号を通過させ、3次高調波を減衰させる役目を担う。

【0005】ここで、トリプルバンド携帯電話器の動作について、まず、DCSの場合を説明する。送信の際には、第1の高周波スイッチ3にてPCSと共通の送信部Tx dpをオンにして送信部Tx dpからの送信信号を第1のフィルタ6に送り、第1のフィルタ6を通過した送信信号をダイプレクサ2で合波し、アンテナ1から送信する。受信の際には、アンテナ1から受信した受信信号をダイプレクサ2で分波し、アンテナ1からの受信信号をDCS、PCS側の第1のフィルタ6に送り、第1の高周波スイッチ3にて受信部側をオンにして第1のフィルタ6を通過した受信信号を第2の高周波スイッチ4に送り、第2の高周波スイッチ4にてDCSの受信部Rx dをオンにして第2の高周波スイッチ4を通過した受信信号をDCSの受信部Rx dに送る。なお、PCSを用いる場合にも同様の動作にて送受信される。

【0006】続いて、GSMの場合を説明する。送信の際には、第3の高周波スイッチ5にて送信部Tx gをオンにして送信部Tx gからの送信信号を第2のフィルタ7に送り、第2のフィルタ7を通過した送信信号をダイプレクサ2で合波し、アンテナ1から送信する。受信の際には、アンテナ1から受信した受信信号をダイプレクサ2で分波し、アンテナ1からの受信信号をGSM側の第2のフィルタ7に送り、第3の高周波スイッチ5にて受信部Rx gをオンにして第2のフィルタ7を通過した受信信号を受信部Rx gに送る。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来の移動体通信装置の1つであるトリプルバンド携帯電話器によれば、アンテナ、ダイプレクサ、及びDCS系、GSM系を構成する高周波スイッチ、フィルタがディスクリートで1つ、1つ回路基板上に実装されるため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保するために、ダイプレクサと高周波スイッチとの間に整合回路を付加する必要がある。そのため、部品点数の増加、それにともなう実装面積の増加により、回路基板が大型化し、その結果、トリプルバンド携帯電話器（移動体通信装置）が大型化するという問題があった。

【0008】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明の複合高周波部品は、近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムと、該第1及び第2の通信システムと周波数が異なる第3の通信システムとに對応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品であって、送信の際には前記第1乃至第3の通信システムからの送信信号を結合し、受信の際には前記第1乃至第3の通信システムに受信信号を分配するダイプレクサと、前記第1及び第2の通信システムの送信部と前記第1及び第2の通信システムの受信部とに分離する第1の高周波スイッチと、前記第1の通信システムの受信部と前記第2の通信システムの受信部とに分離する第2の高周波スイッチと、前記第3の通信システムの送信部と受信部とに分離する第3の高周波スイッチと、前記第1及び第2の通信システムの送受信信号を通過させる第1のフィルタと、前記第3の通信システムの送受信信号を通過させる第2のフィルタとからなり、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化されることを特徴とする。

【0010】また、前記第1及び第2のフィルタの少なくとも1つが、前記高周波スイッチの後段の前記送信部側に配置されることを特徴とする。

【0011】また、前記ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、及び第1のキャパシタンス素子で構成され、前記第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、及び第2のキャパシタンス素子で構成され、前記第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、及び第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、前記第1乃至第3のインダクタンス素子、前記第1乃至第3のキャパシタンス素子、及び前記第1及び第2のスイッチング素子が、前記セラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、前記セラミック多層基板の内部に形成される

接続手段によって接続されることを特徴とする。

【0012】本発明の移動体通信装置は、上記に記載の複合高周波部品を用いたことを特徴とする。

【0013】本発明の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化するため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0014】本発明の移動体通信装置によれば、整合回路が不要である複合高周波部品を用いるため、3つの通信システムに対応したフロントエンド部を構成する回路基板が小型になる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の複合高周波部品の第1の実施例の回路図である。複合高周波部品10は、図5のブロック図に示したダイプレクサ2、第1乃至第3の高周波スイッチ3～5、第1及び第2のフィルタ6、7からなり、第1乃至第3の通信システムであるDCS(1.8GHz帯)、PCS(1.8GHz帯)、GSM(900MHz帯)に対応したフロントエンド部の一部を構成する。

【0016】そして、ダイプレクサ2の第1のポートP21にはアンテナ1が、第2のポートP22には第1のフィルタ6の第1のポートP61が、第3のポートP23には第2のフィルタ7の第1のポートP71がそれぞれ接続される。

【0017】また、第1のフィルタ6の第2のポートP62には第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31が接続され、第1の高周波スイッチ3の第2のポートP32にはDCSとPCSとの共通の送信部Tx dpが、第3のポートP33には第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41がそれぞれ接続される。

【0018】さらに、第2の高周波スイッチ4の第2のポートP42にはDCSの受信部Rx dが、第3のポートP43にはPCSの受信部Rx pがそれぞれ接続される。

【0019】また、第2のフィルタ7の第2のポートP72には第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51が接続され、第3の高周波スイッチ5の第2のポートP52にはGSMの送信部Tx gが、第3のポートP53にはGSMの受信部Rx gがそれぞれ接続される。

【0020】ダイプレクサ2は、第1のインダクタンス素子である第1のインダクタL11、L12、及び第1のキャパシタンス素子である第1のコンデンサC11～C15で構成される。

【0021】そして、第1のポートP21と第2のポー

トP22との間に第1のコンデンサC11, C12が直列接続され、それらの接続点が第1のインダクタL11及び第1のコンデンサC13を介して接地される。

【0022】また、第1のポートP21と第3のポートP23との間に第1のインダクタL12と第1のコンデンサC14とからなる並列回路が接続され、その並列回路の第3のポートP23側が第1のコンデンサC15を介して接地される。

【0023】第1の高周波スイッチ3は、第1のスイッチング素子である第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタンス素子である第2のインダクタL21～L23、及び第2のキャパシタンス素子である第2のコンデンサC21～C23で構成される。

【0024】そして、第1のポートP31と第2のポートP32との間にカソードが第1のポートP31側になるように第1のダイオードD1が接続され、第1のダイオードD1には第2のインダクタL21と第2のコンデンサC21とからなる直列回路が並列に接続される。

【0025】また、第1のダイオードD1の第2のポートP32側、すなわちアノードは第2のインダクタL22及び第2のコンデンサC22を介して接地され、第2のインダクタL22と第2のコンデンサC22との接続点には第1の制御端子Vc31が設けられる。

【0026】さらに、第1のポートP31と第3のポートP33との間に第2のインダクタL23が接続され、第2のインダクタL23の第3のポートP33側は第2のダイオードD2及び第2のコンデンサC23を介して接地され、第2のダイオードD2のカソードと第2のコンデンサC23との接続点に抵抗Rを介して第2の制御端子Vc32が設けられる。

【0027】この際、第1のダイオードD1に並列に接続される第2のインダクタL21は並列トラップコイルであり、第2のインダクタL22はチョークコイルである。

【0028】第1のフィルタ6は、第3のインダクタンス素子である第3のインダクタL31、及び第3のキャパシタンス素子である第3のコンデンサC31, C32で構成される。

【0029】そして、第1のポートP61と第2のポートP62との間に第3のインダクタL31が直列接続され、第3のインダクタL31には第3のコンデンサC31が並列に接続される。

【0030】また、第3のインダクタL31の第2のポートP62側は第3のコンデンサC32を介して接地される。

【0031】なお、第2及び第3の高周波スイッチ4, 5は、第1の高周波スイッチ3と同様の構成であり、第2のフィルタ7は第1のフィルタ6と同様の構成である。

【0032】図2は、図1の回路構成を有する複合高周

波部品の要部分解斜視図である。複合高周波部品10は、セラミック多層基板11を含み、セラミック多層基板11には、図示していないが、ダイプレクサ2を構成する第1のインダクタL11, L12、第1のコンデンサC11～C15、第1の高周波スイッチ3の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第2の高周波スイッチ4の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第3の高周波スイッチ5の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第1のフィルタ6を構成する第3のインダクタL31、第3のコンデンサC31, C32、第2のフィルタ7を構成する第3のインダクタL31、第3のコンデンサC31, C32がそれぞれ内蔵される。

【0033】また、セラミック多層基板11の表面には、チップ部品からなる第1の高周波スイッチ3を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル)L22、第2のコンデンサC23、抵抗R、第2の高周波スイッチ4を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル)L22、第2のコンデンサC23、抵抗R、第3の高周波スイッチ5を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル)L22、第2のコンデンサC23、抵抗Rがそれぞれ搭載される。

【0034】さらに、セラミック多層基板11の側面から底面に架けて、14個の外部端子Ta～Tnがスクリーン印刷などでそれぞれ形成される。これらの外部端子Ta～Tnのうち、6個の外部端子Ta～Tfはセラミック多層基板11の一方長辺側、6個の外部端子Th～Tmはセラミック多層基板11の他方長辺側、残りの2個の外部端子Tg, Tnはセラミック多層基板11の相対する短辺のそれぞれの側にスクリーン印刷などにより形成される。

【0035】そして、外部端子Ta～Tnは、それぞれ、ダイプレクサ2の第1のポートP21、第1の高周波スイッチ3の第2のポートP32、第2及び第3の高周波スイッチ4, 5の第2及び第3のポートP42, P43, P52, P53、第1～第3の高周波スイッチ3～5の第1及び第2の制御端子Vc31, Vc32, Vc41, Vc42, Vc51, Vc52、グランド端子となる。

【0036】また、セラミック多層基板11上には、セラミック多層基板11の表面を覆うように金属キャップ12が被せられる。この際、金属キャップ12とセラミック多層基板11の相対する短辺のそれぞれの側に設けられるグランド端子となる外部端子Tg, Tnとは接続される。

【0037】ここで、図1の回路構成を有する複合高周波部品10の動作について説明する。まず、DCSある

いはPCS(1.8GHz帯)の送信信号を送信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子Vc31に1Vを、第2の制御端子Vc32に0Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第2のポートP32とを接続することにより、DCSあるいはPCSの送信信号が第1の高周波スイッチ3、第1のフィルタ6及びダイプレクサ2を通過し、アンテナ1から送信される。この際、第1のフィルタ6はDCS、PCSの送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0038】なお、第2及び第3の高周波スイッチ4,5において第1の制御端子Vc41, Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc42, Vc52に1Vをそれぞれ印加して第2及び第3の高周波スイッチ4,5を遮断している。

【0039】次いで、GSM(900MHz帯)の送信信号を送信する場合には、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に1Vを、第2の制御端子Vc52に0Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51と第2のポートP52とを接続することにより、GSMの送信信号が第3の高周波スイッチ5、第2のフィルタ7及びダイプレクサ2を通過し、アンテナ1から送信される。この際、第2のフィルタ7はGSMの送信信号を通過させ、3次高調波を減衰させている。

【0040】なお、第1及び第2の高周波スイッチ3,4において第1の制御端子Vc31, Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc32, Vc42に1Vをそれぞれ印加して第1及び第2の高周波スイッチ3,4を遮断している。

【0041】次いで、DCSの受信信号を受信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子Vc31に0Vを、第2の制御端子Vc32に1Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第3のポートP33とを接続し、第2の高周波スイッチ4において第1の制御端子Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc42に1Vをそれぞれ印加して第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41と第3のポートP43とを接続することにより、アンテナ1から受信されたDCSの受信信号がダイプレクサ2、第1のフィルタ6、並びに第1及び第2の高周波スイッチ3,4を通過し、DCSの受信部Rx dに送られる。この際、第1のフィルタ6はDCSの受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0042】なお、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5を遮断している。

【0043】次いで、PCSの受信信号を受信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子

Vc31に0Vを、第2の制御端子Vc32に1Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第3のポートP33とを接続し、第2の高周波スイッチ4において第1の制御端子Vc41に1Vを、第2の制御端子Vc42に0Vをそれぞれ印加して第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41と第2のポートP42とを接続することにより、アンテナ1から受信されたPCSの受信信号がダイプレクサ2、第1のフィルタ6、並びに第1及び第2の高周波スイッチ3,4を通過し、PCSの受信部Rx pに送られる。この際、第1のフィルタ6はPCSの受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0044】なお、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5を遮断している。

【0045】次いで、GSMの受信信号を受信する場合には、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51と第3のポートP53とを接続することにより、アンテナ1から受信されたGSMの受信信号がダイプレクサ2、第2のフィルタ7、及び第3の高周波スイッチ5を通過し、GSMの受信部Rx gに送られる。この際、第2のフィルタ7はGSMの受信信号を通過させ、3次高調波を減衰させている。

【0046】なお、第1及び第2の高周波スイッチ3,4において第1の制御端子Vc31, Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc32, Vc42に1Vをそれぞれ印加して第1及び第2の高周波スイッチ3,4を遮断している。

【0047】上述の第1の実施例の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化するため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0048】したがって、複合高周波部品の小型化が可能となる。ちなみに、ダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを6.3mm×5mm×2mmの大きさのセラミック多層基板に一体化することが可能となった。

【0049】また、ダイプレクサが、第1のインダクタ、第1のコンデンサで構成され、第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のダイオード、第2のインダクタ、第2のコンデンサで構成され、第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタ、第3のコンデンサで構

成されるとともに、それらがセラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、複合高周波部品が1つのセラミック多層基板で構成でき、小型化が実現できる。加えて、部品間の配線による損失を改善することができ、その結果、複合高周波部品全体の損失を改善することが可能となる。

【0050】さらに、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができるため、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができる。その結果、複合高周波部品の小型化及び低損失化を実現することができる。したがって、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化も同時に実現できる。

【0051】図3は、本発明の複合高周波部品の第2の実施例のブロック図である。複合高周波部品20は、第1の実施例の複合高周波部品10(図1)と比較して第1及び第2のフィルタ6, 7の配置位置が異なる。

【0052】すなわち、第1のフィルタ6が第1の高周波スイッチ3とDCS、PCSの共通の送信部Tx dpとの間に、第2のフィルタ7が第3の高周波スイッチ4とGSMの送信部Tx gとの間にそれぞれ配置される。

【0053】上述の第2の実施例の複合高周波部品によれば、フィルタが高周波スイッチと送信部との間に配置されるため、送信の際に、送信部にある高出力増幅器の歪みをこのフィルタで減衰させることができる。したがって、受信側の挿入損失を改善することができる。

【0054】図4は、移動体通信機であるトリプルバンド携帯電話器の構成の一部を示すブロック図であり、1.8GHz帯のDCS及びPCSと900MHz帯のGSMとを組み合わせた一例を示したものである。トリプルバンド携帯電話器30は、アンテナ1及び複合高周波部品10(図1)を備える。

【0055】そして、複合高周波部品10のポートP1にはアンテナ1が、ポートP32, P42, P43, P52, P53には、DCS、PCSの共通の送信部Tx dp、PCSの受信部Rx p、DCSの受信部Rx d、GSMの送信部Tx g、GSMの受信部Rx gが、それぞれ接続される。

【0056】上述のトリプルバンド携帯電話器によれば、小型かつ低損失の複合高周波部品を用いているため、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化が実現できる。

【0057】なお、複合高周波部品10に複合高周波部品20(図3)を用いても同様の効果が得られる。

【0058】

【発明の効果】請求項1の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミッ

ク多層基板に一体化するため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0059】したがって、部品点数を減らすことができるため、第1乃至第3の通信システムに対応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品の小型化が可能となる。

【0060】請求項2の複合高周波部品によれば、フィルタが高周波スイッチと送信部との間に配置されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善することができる。

【0061】請求項3の複合高周波部品によれば、ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、第1のキャパシタンス素子で構成され、第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、第2のキャパシタンス素子で構成され、第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、それらがセラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、複合高周波部品が1つのセラミック多層基板で構成でき、さらに小型化が実現できる。加えて、部品間の配線による損失を改善することができ、その結果、複合高周波部品全体の損失を改善することができる。

【0062】また、波長短縮効果により、各インダクタンス素子となるストリップライン電極の長さを短縮することができるため、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができる。その結果、複合高周波部品の小型化及び低損失化を実現することができる。

【0063】請求項5の移動体通信装置によれば、小型かつ低損失の複合高周波部品を用いているため、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合高周波部品に係る第1の実施例の回路図である。

【図2】図1の複合高周波部品の要部分解斜視図である。

【図3】本発明の複合高周波部品に係る第2の実施例の回路図である。

【図4】図1の複合高周波部品を用いた移動体通信機の構成の一部を示すブロック図である。

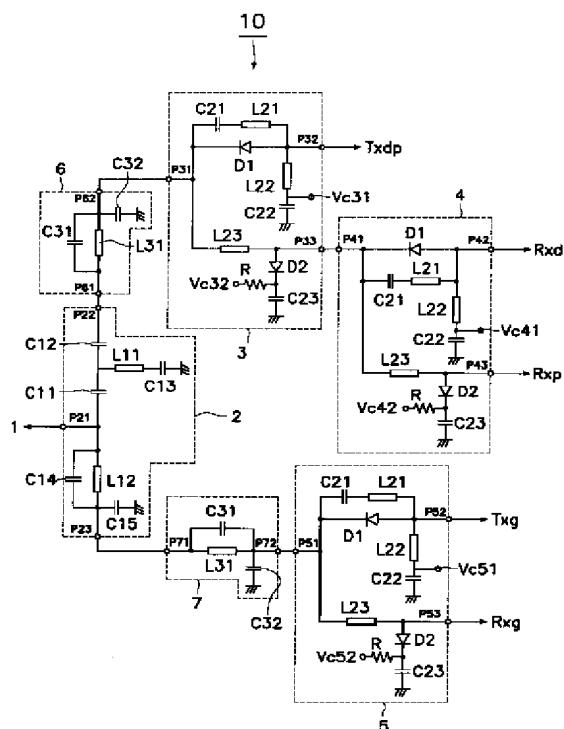
【図5】一般的なトリプルバンド携帯電話器(移動体通信装置)のフロントエンド部の構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

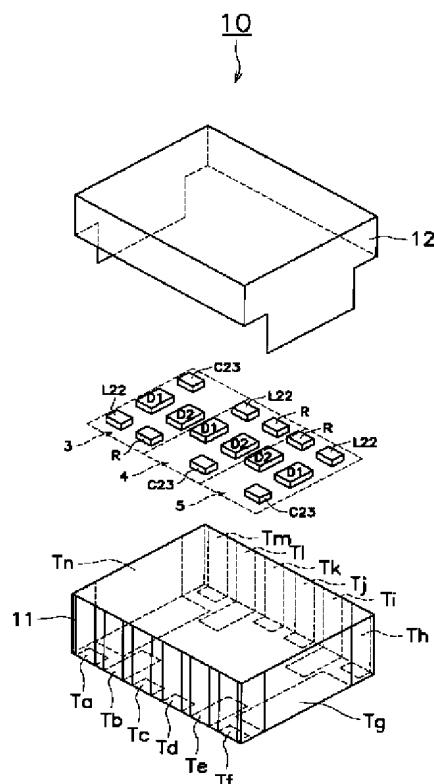
2 ダイプレクサ  
 3~5 第1~第3の高周波スイッチ  
 6, 7 第1、第2のフィルタ  
 11 セラミック多層基板  
 30 移動体通信機（トリプルバンド携帯電話器）  
 C11~C15, C21~C23, C31, C32

第1~第3のキャパシタンス素子  
 D1, D2 第1、第2のスイッチング素子  
 L11, L12, L21~L23, L31 第1~  
 第3のインダクタ素子  
 Tx dp, Tx g 送信部  
 Rx d, Rx p, Rx g 受信部

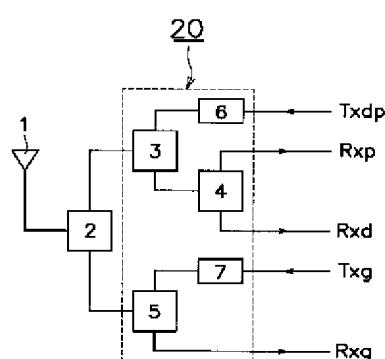
【図1】



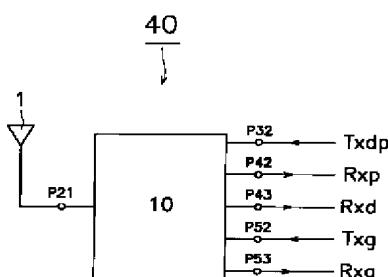
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

